

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 03015619
PUBLICATION DATE : 24-01-91

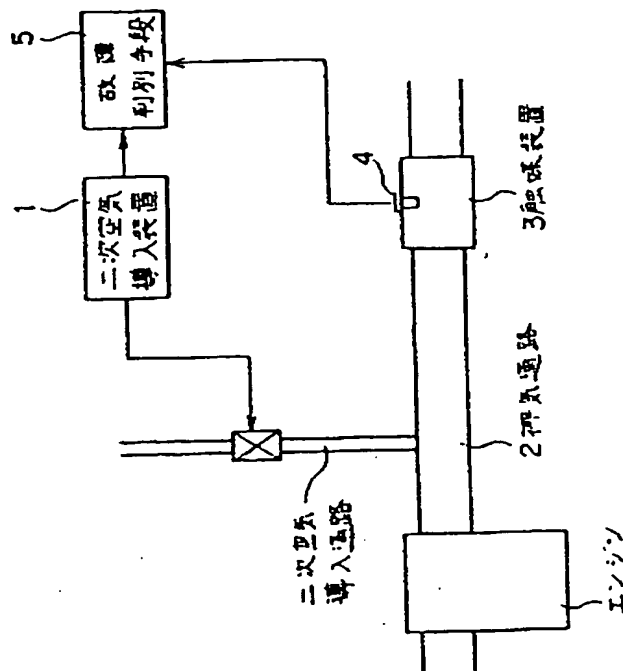
APPLICATION DATE : 12-06-89
APPLICATION NUMBER : 01148863

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : SAWAMOTO KUNIAKI;

INT.CL. : F01N 3/22

TITLE : FAILURE DIAGNOSING DEVICE FOR
SECONDARY AIR INDUCTION
SYSTEM FOR INTERNAL
COMBUSTION ENGINE



ABSTRACT : PURPOSE: To diagnose failure in a secondary air induction system with high accuracy by detecting temperature of a catalyzer whose reaction temperature is raised in proportion to induction of secondary air and by comparing temperature difference of the catalyzer between induction and non-induction of the secondary air with a reference value.

CONSTITUTION: In an engine, a catalyzer 3 is provided in an exhaust passage 2, and a device 1 for selectively inducing secondary air is provided in a secondary air induction passage connected to the upstream side of the catalyzer 3. In the above constitution, temperature of the catalyzer 3 is detected by a means 4. And based on detected temperature at the time of induction and non-induction of the secondary air, failure of the secondary air inducing device 1 is discriminated by a means 5. That is, as reaction temperature is raised in proportion to induction of the secondary air in the catalyzer 3, temperature difference of the catalyzer 3 between induction and non-induction of the secondary air is compared with a reference value. And when the temperature difference is smaller than the reference value, it is judged as abnormality caused by blinding or the like takes place.

COPYRIGHT: (C)1991, JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-15619

⑬ Int. Cl.⁹

F 01 N 3/22

識別記号

3 2 1 Z
D

庁内整理番号

7910-3G
7910-3G

⑭ 公開 平成3年(1991)1月24日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 内燃機関二次空気導入系の故障診断装置

⑯ 特 願 平1-148863

⑰ 出 願 平1(1989)6月12日

⑱ 発 明 者 沢 本 国 章 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内

⑲ 出 願 人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

⑳ 代 理 人 弁理士 後藤 政喜 外1名

明 細 書

発明の名称

内燃機関二次空気導入系の故障診断装置

特許請求の範囲

排気通路に触媒装置を設けると共に、触媒装置の上流排気通路に二次空気を選択的に導入する装置とを備えた内燃機関において、前記触媒装置の温度を検出する手段と、二次空気の導入時と非導入時の検出触媒温度に基づいて前記二次空気導入装置の異常を判定する故障判別手段とを備えたことを特徴とする内燃機関二次空気導入系の故障診断装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は内燃機関の二次空気導入装置が正常に機能しているかどうかを判定する故障診断装置に関する。

(従来の技術)

排気通路に排気中に含まれるCO、HCの酸化とNOの還元とを同時に行う三元触媒を装着した

内燃機関では、混合気を触媒での排気浄化効率が最良となるような理論空燃比に維持するために、三元触媒の上流に設置した酸素センサの出力に基づいて機関に供給される燃料供給量をフィードバック制御している。

ところが、機関の運転条件によっては高出力性能を確保する等のために、一時的に理論空燃比よりも濃い混合気を供給することがあり、この場合には当然のことながら三元触媒での排気浄化効率は低下してしまう。

そこで酸素センサの上流の排気通路に二次空気を導入する装置を設け、濃い混合気を供給したときや、排気中のHC、CHが増加するような運転時に、排気中に二次空気を導入して三元触媒での反応を促進し、排気浄化効率を高めるようにしたものがある。また、この場合、二次空気を導入しながら酸素センサの出力に基づいて燃料供給量をフィードバック制御することにより、機関に供給される混合気を理論空燃比よりも濃い値に制御することも可能になっている。(特開昭61-24781

1号公報等参照)。

ところが普通このような二次空気導入装置においては、二次空気の導入が正しく行なわれているかどうかの自己診断機能は持ち合わせていないため、二次空気導入装置の異常等により排気浄化効率が悪化するような事態が発生しても、これを判別することができない。

(発明が解決しようとする課題)

そこで本出願人により、特定の運転時等に二次空気を導入したときと、導入を遮断したときでの酸素センサの出力を比較し、較差が所定値よりも小さいときは異常が発生していると判定するようにした装置が提案された。

通常の酸素センサは排気中に酸素が存在するか否かで出力が変化し、したがって混合気の理論空燃比を境にして出力が急激に立ち上がる。

排気中に二次空気を導入すれば酸素濃度が高まり、導入を中止すれば酸素濃度は低下し、このため二次空気導入時と停止時の酸素センサ出力を比較することにより、二次空気の導入が正常に行な

また、当然のことながら二次空気の導入量が適正範囲からたとえわずかであっても変化すれば、それだけ触媒での排気浄化効率も低下するおそれがある。

本発明は、二次空気導入量のわずかな変動時にも異常を判定することが可能な故障診断装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

そこで本発明は、第1図に示すように、排気通路2に触媒装置3を設けると共に、触媒装置3の上流排気通路2に二次空気を選択的に導入する装置1とを備えた内燃機関において、前記触媒装置3の温度を検出する手段4と、二次空気の導入時と非導入時の検出触媒温度に基づいて前記二次空気導入装置1の異常を判定する故障判別手段5とを備えた。

(作用)

触媒では二次空気の導入により反応温度が高まり、この温度上昇は二次空気導入量に比例する。

したがって二次空気を導入していないときの温

われているかどうかの判定ができるのである。

ところがこの故障判別装置では、二次空気の導入が全く行なわれない、あるいは大幅に減少したときなどは確実に異常を判定できるが、二次空気導入通路の目詰まり等により、正規の流量よりも例えば20%程度導入流量が低下したときなどに、これを判定することは非常に難しい。

二次空気を導入する前の排気空燃比にもよるが、導入時に供給量が20%低下しても、理論空燃比よりも希薄になれば酸素センサの出力は大きく変化するため、正常であると判定されるし、極端な場合60~70%というように大幅に低下しても、導入により空燃比が希薄になりさえすれば正常と判定されてしまうのである。

排気中に二次空気を導入しながら酸素センサの出力に基づいて燃料供給量をフィードバック制御し、濃混合気を供給する場合には、二次空気の導入量が増えることによりフィードバック制御される混合気の空燃比が大幅に変動するため、機関の出力性能や燃費の悪化が避けられない。

度と、導入時の温度差を比較してみると、導入量が多くなるほど温度差は大きくなる。

基準となる温度範囲を設定して、これと温度差とを比較することで、基準値よりも大きければ、二次空気の導入量は所定値よりも多く、正常であると判断され、これに対して基準値よりも小さければ、二次空気の導入量が許容範囲よりも少なく、二次空気導入通路の目詰まり等による異常が発生していると判断される。

(実施例)

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第2図は本発明の実施例を示す構成図で、10はエンジン、11は吸気通路、12は排気通路である。

吸気通路11にはエンジンアイドルリング時等に絞り弁13をバイパスして吸気を導くエアレギュレータ14等が配設され、これらの下流側に機関回転に同期して燃料を噴射供給する燃料噴射弁15が配置されている。

排気通路12には排気中の酸素濃度を検出する酸素センサ16と、その下流側に排気中のCO、HCを酸化すると共にNOを還元する三元触媒17が設置される。そして三元触媒17には後述するように、二次空気導入装置の故障を判断する情報を取り出すため、三元触媒17の入口と触媒床の温度を検出する温度センサ41と42が設けられる。なお、18はマフラである。

前記酸素センサ16の上流には二次空気導入通路19が開口している。二次空気導入通路19は、上流側に吸気通路11のエアクリーナ20に接続され、途中に排気通路12内の排気圧力変動に応動して開くリードバルブ21と、導入通路19を開閉するダイヤフラム型の制御弁22が介装される。

制御弁22は、負圧室23が電磁弁(三方電磁弁)24を介して絞り弁13の下流の吸気通路11に接続され、負圧室23にエンジンの吸入負圧が導入されると弁体25が導入通路19を開く一方、吸入負圧が遮断され負圧室23が大気に解放

されると弁体25が導入通路19を閉じる。

制御弁22に対する作動負圧の供給を制御する電磁弁24は、制御回路26からのON、OFF信号により開閉され、開時に制御弁22の負圧室23に吸入負圧を導入し、閉時に負圧室23を大気に解放する。

27はエンジン10の吸入空気量を検出するエアフローセンサ、28は絞り弁開度センサ、29は冷却水温を検出する水温センサ、30はエンジン10の回転数を検出するクランク角センサ、31は車速センサでこれらの各検出信号は酸素センサ16の検出信号とともに制御回路26に送られる。

制御回路26は各検出信号に基づいて部分負荷時等の所定の運転時に、前記電磁弁24にON信号(開信号)を送り、制御弁22を開いて二次空気導入通路19から二次空気を排気通路12に導入するように制御する一方、低負荷や高負荷時等には電磁弁24にOFF信号(閉信号)を送り、制御弁22を閉じるように制御する。

また、制御回路26は各検出信号に基づいて燃料噴射弁15の燃料噴射量を制御すると共に、酸素センサ16の検出信号に応じて、供給混合気が運転条件に対応した所定の空燃比となるようにフィードバック制御する。

一方、前記電磁弁24および制御弁22等の故障を診断するためのスイッチ32が設けられ、このスイッチ32がONされると、制御回路26は前記電磁弁24を所定時間ずつ開閉しながら、このときの前記触媒の温度センサ41と42の検出信号に基づいて、二次空気導入時と導入停止時の触媒温度の変化値から二次空気の導入装置に異常が生じているかどうかを判断するようになっている。

二次空気を導入することにより触媒反応が促進され、触媒温度が上昇するが、この温度上昇は導入される二次空気量にほぼ比例する。したがって二次空気を導入しないと、導入したときとの温度変化を比較することにより、二次空気の導入量が必要な設定範囲よりも多いか少ないか、すな

わち、正常に二次空気が導入されているか否かを判断することができるのである。

第3図に、触媒床の温度変化に基づいて二次空気導入装置の故障判断を行うための制御回路26における制御動作の一例を示す。

故障判断のために、まずスイッチ32をONし、電磁弁24のOFFの運転条件時(ステップ102)を選択し、スイッチ32がONの状態になっていることを検知する(ステップ103)。本制御において、この場合には、酸素センサの検出信号による、空燃比フィードバック制御は停止される(図示せず)。このときに電磁弁24に所定時間だけON信号を送って二次空気を導入し(ステップ104)、次いで電磁弁24にOFF信号を所定時間送ってこの間の導入を停止する(ステップ106)。

そして、このON信号出力時とOFF信号出力時の触媒床の温度を、温度センサ42によってそれぞれ測定し(ステップ104~107)、これら二次空気導入時の出力(Ton)と、遮断時の出力(T

off)の差を求める(ステップ108)。

ステップ109でこの温度差($T_{on}-T_{off}$)を所定値と比較し、所定値よりも温度差が小さければ電磁弁24、制御弁22あるいは二次空気導入通路19等に異常が生じたと判定すると共に、第2図の故障表示ランプ33を点灯する(ステップ110)。

なお、温度差が所定値よりも大きいときは、正常に二次空気が導入されていると判断される。

なお、この故障診断は、手動によりスイッチ32をONすることで行われるが、この場合スイッチ32とは別に制御回路26により所定の運転時に適時自動的にこなうようにしても良い。

次に全体的な作用を含めてさらに詳しく説明する。

電磁弁24や制御弁22が正常に作動しているときには、運転条件に応じて制御回路26から電磁弁24に送られる信号により、二次空気導入通路19から排気通路12への二次空気の導入が適切に制御される。

二次空気の導入量にほぼ比例し、わずかな導入量の変動に対しても触媒温度が上下する。

したがって、二次空気の導入量が正規の状態(100%)よりも例えば20%だけ減少したようなときでも、その分だけ非導入時に比較しての温度差が少なくなるため、二次空気が全く導入されないときばかりでなく、通路目詰まり等起因しての導入量のわずかな減少でも、適切に判断することが可能となるのである。

このようにして、二次空気導入系にわずかでも異常が発生したときは、故障表示ランプ33の点灯によりこれを知ることができ、したがって排気組成が悪化したまま運転を続けたり、あるいは、二次空気を導入しながら酸素センサ16の出力に基づいて空燃比をフィードバック制御しているときの、実質的な燃料供給量(空燃比)の目標値からのずれを防ぐことができる。

第4図の実施例は、三元触媒17の触媒床温度に加えて入口温度を判定要素とすることにより、故障判定精度に対する判断時の排気温度や外気温

このため、濃混合気を供給したり、CO、HCが増加する運転時には、二次空気の導入により三元触媒17での反応が促進され、良好な排気組成が確保される。

そして、電磁弁24や制御弁22等の二次空気導入装置が正常に作動しているかどうかは、スイッチ32のONにより制御回路26から電磁弁24に所定時間ON信号とOFF信号が送られ、この二次空気導入時と非導入時の温度センサ42の出力の差から判定される。

温度センサ42の出力差が所定値よりも大きいときには電磁弁24、制御弁22、リードバルブ21等は正常に作動していると判定されるが、出力の差が所定値よりも小さいときには、制御弁22が作動せず二次空気の導入側に切換らないかまたは二次空気導入通路19の目詰まり等が発生し、二次空気の導入が行なわれないまたは設定値よりも少ないと判断され、故障表示ランプ33が点灯される。

前にも述べたように、触媒における温度変化は

の影響を少なくしたものである。

この実施例では、ステップ105'と107'で二次空気導入時と非導入時の触媒入口温度 T_{1on} と T_{1off} を検出し、それぞれそのときの触媒温度 T_{2on} と T_{2off} との差を求め、さらにこれらの温度差を所定値と比較するようにしてあり(ステップ108'、109')。そして温度差が所定値よりも小さいときは、前記と同様にして故障であると判断される。

同一量の二次空気が三元触媒17に流入しても、その運転時の排気温度によって反応後の温度に差がでるし、また、導入される二次空気の温度(外気温度に近似)によっても温度差ができる。

一般的には反応前の排気温度や二次空気温度が低ければ反応後の温度上昇も低くなるが、このように予め二次空気導入時と非導入時の入口温度を検出してこれを差し引いておけば、これらの影響を除去することができ、より一層精度よく二次空気の導入量を判定することができるのである。(発明の効果)

以上のように本発明によれば、二次空気の導入量にはほぼ比例して温度変化する触媒の温度を検出しながら二次空気の導入量を判断するため、二次空気導入装置の故障時はもとより通路の目詰まり等による導入量の減少時などでも、正確に異常を判定することができ、触媒装置における排気浄化効率の悪化を未然に防止すること等が可能となる。

図面の簡単な説明

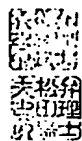
第1図は本発明のクレーム対応図、第2図は本発明の実施例を示す構成図、第3図、第4図は同じくそのそれぞれ異なる実施例の制御動作を示すフローチャートである。

12…排気通路、16…酸素センサ、19…二次空気導入通路、22…開閉弁、24…電磁弁、26…制御回路、32…スイッチ、33…故障表示ランプ、41、42温度センサ。

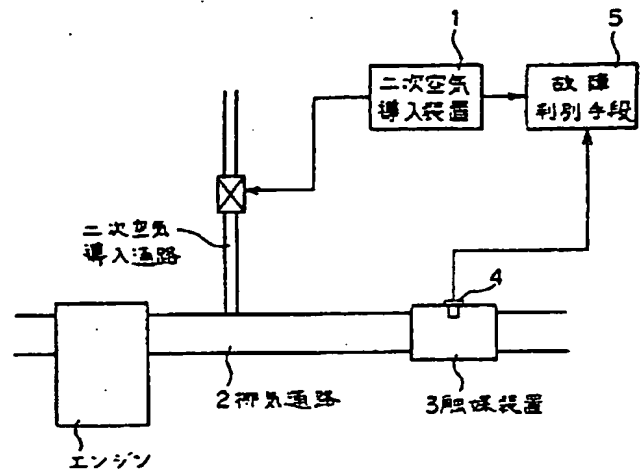
特許出願人 日産自動車株式会社

代理人 弁理士 後 藤 政 喜

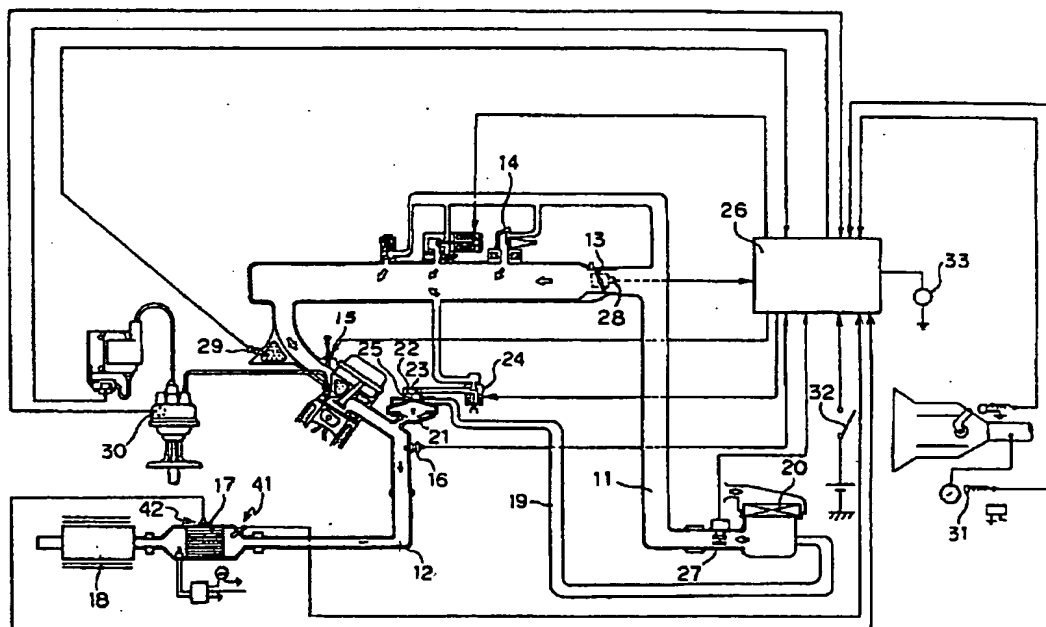
代理人 弁理士 松 田 嘉 夫



第 1 図

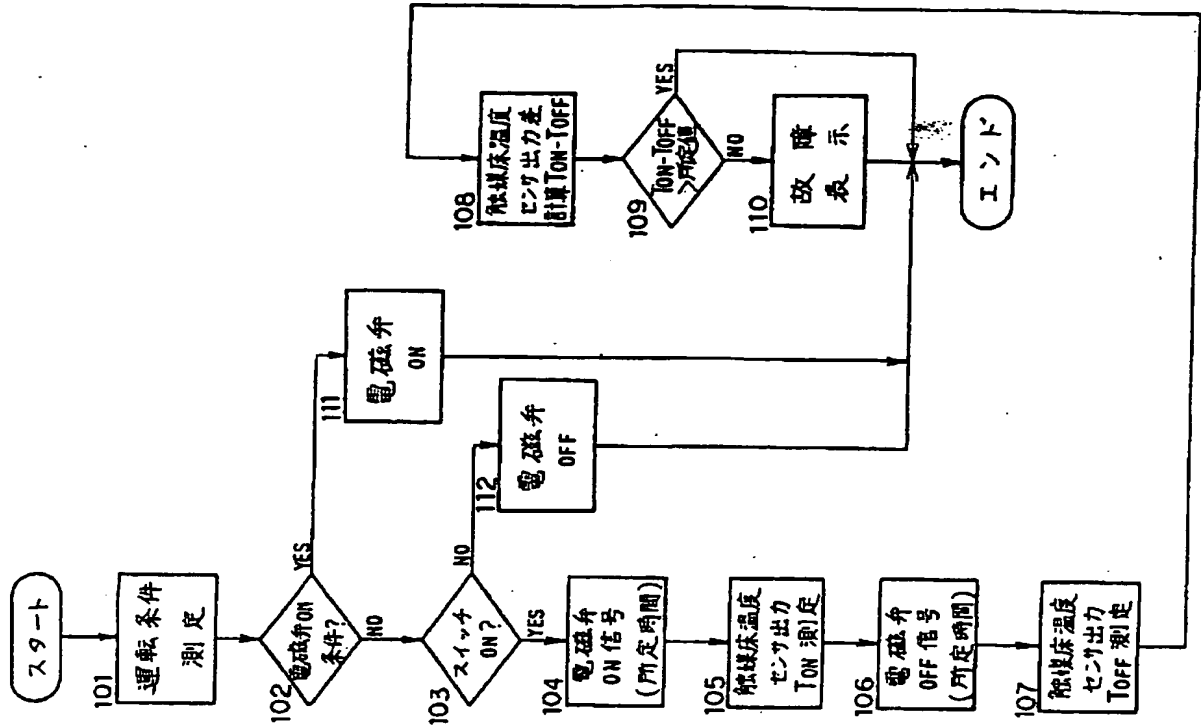


第 2 図



- | | | |
|-----------|---------|-------------|
| 12…排気通路 | 22…開閉弁 | 32…スイッチ |
| 16…酸素センサ | 24…電磁弁 | 33…故障表示ランプ |
| 19…二次空気導入 | 26…制御回路 | 41,42…温度センサ |

第 3 図



第 4 図

